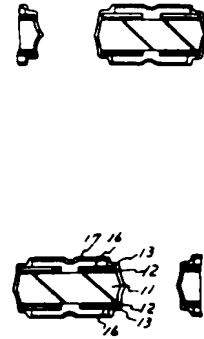


#### (54) MANUFACTURE OF TUNING FORK TYPE QUARTZ OSCILLATOR

(11) 57-32116 (A) (43) 20.2.1982 (19) JP  
 (21) Appl. No. 55-107360 (22) 5.8.1980  
 (71) NIPPON DENPA KOGYO K.K. (72) HOZUMI NAKADA(4)  
 (51) Int. Cl. H03H3 02

**PURPOSE:** To manufacture a small-sized quartz oscillator easily by forming energizing electrodes and terminal parts at the same time in the process of forming many quartz pieces from one quartz plate.

**CONSTITUTION:** To both the sides of a quartz plate 11, thin chromium film 12 and thin metallic films 13 are adhered respectively and they are used as masks to etch the quartz plate 11, thereby forming many tuning fork type quartz pieces. Conductive pattern parts including energizing electrode parts on the flanks and conductor patterns on the main surfaces except parts connecting the top and reverse parts together are covered with photoresist 16, and to the entire surface, a thin silver film 17 is adhered. Then, the photoresist 16 is dissolved in a solvent to peel the thin silver film 17, adhered to it, at the same time, so that conductive layers of electrodes and terminals on the top and reverse sides of the main surface of the quartz oscillator 11.

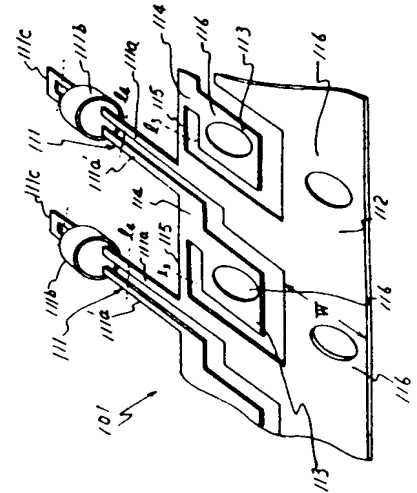


#### (54) HOLDING STRUCTURE FOR PIEZOELECTRIC OSCILLATOR AND FREQUENCY ADJUSTING METHOD

(11) 57-32117 (A) (43) 20.2.1982 (19) JP  
 (21) Appl. No. 55-107362 (22) 5.8.1980  
 (71) NIPPON DENPA KOGYO K.K. (72) HOZUMI NAKADA(2)  
 (51) Int. Cl. H03H9 05, H03H3 04

**PURPOSE:** To maintain the mechanical strength of a lead frame even a disconnection is made for electric independence, by surrounding each individual electrode part with a coupling frame, a connection part and an auxiliary bridge.

**CONSTITUTION:** At holding parts 111 holding piezoelectric oscillators, individual electrode parts 113 provided corresponding to the holding parts 111 are each surrounded with a coupling frame part 112 as the electric common terminal of one lead terminal 111a of the holding part 111, a connection part 114 making an electric connection between the other lead terminal 111a' of the holding part 111 and the individual electrode 113, and an auxiliary bridge part 115. To making each holder 111 electrically independent, the auxiliary bridge 115 is only cut.

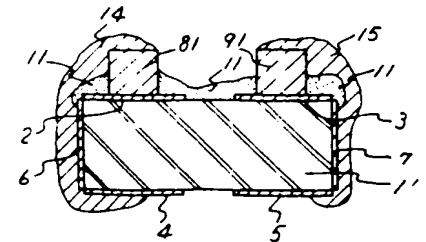


#### (54) LEAD-WIRE CONNECTION STRUCTURE OF QUARTZ OSCILLATOR

(11) 57-32118 (A) (43) 20.2.1982 (19) JP  
 (21) Appl. No. 55-107361 (22) 5.8.1980  
 (71) NIPPON DENPA KOGYO K.K. (72) HOZUMI NAKADA(4)  
 (51) Int. Cl. H03H9 125

**PURPOSE:** To stick a lead wire to a quartz oscillator body tightly by sticking the lead wire and an electrode pad together with a conductive adhesive and by extending the adhesive to a conductive layer on the reverse side of the quartz oscillator and curing it.

**CONSTITUTION:** Parts extending from upper parts of lead wires 81 and 91 stuck on a quartz oscillator 1' to lead-out conductors 4 and 5 on the reverse side through flanks are applied with conductive adhesives 14 and 15, which are cured. The application of those conductive adhesives 14 and 15 completes electric connections between the lead wires 81 and 91 and the lead-out conductors 4 and 5, and the adhesives 14 and 15 are applied surrounding the lead wires 81 and 91 respectively, so that the strength of the sticking of the lead wires 81 and 91 to the quartz oscillator 1' is increased.



## ⑫ 公開特許公報 A1

昭57-32118

⑪ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 03 H 9 125

識別記号

特内整理番号  
6125-5 J

⑬ 公開 昭和57年 1982 2月20日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭ 水晶振動子のリード線接続構造

⑮ 特 願 昭55-107361  
 ⑯ 出 願 昭55(1980)8月5日  
 ⑰ 発 明 者 中田穂積  
 東京都渋谷区西原1丁目21番2  
 号日本電波工業株式会社内  
 ⑱ 発 明 者 石原実  
 東京都渋谷区西原1丁目21番2  
 号日本電波工業株式会社内  
 ⑲ 発 明 者 松戸秀亮  
 東京都渋谷区西原1丁目21番2

号日本電波工業株式会社内  
 ⑳ 発 明 者 中村彰  
 東京都渋谷区西原1丁目21番2  
 号日本電波工業株式会社内  
 ㉑ 発 明 者 大友淳  
 東京都渋谷区西原1丁目21番2  
 号日本電波工業株式会社内  
 ㉒ 出 願 人 日本電波工業株式会社  
 東京都渋谷区西原1丁目21番2  
 号  
 ㉓ 代 理 人 弁理士 辻實 外1名

明細書の第1頁(内容に変更なし)

明 細 書

## 1. 発明の名称

水晶振動子のリード線接続構造

## 2. 特許請求の範囲

水晶振動子の表面と裏面に設けた導電層を電気的に結合する薄膜の導電路を有しかつ前記導電層のいずれか一方を電極パッドとして該電極パッドにリード線を接続固定させる水晶振動子において、導電性接着剤を電極パッドに固定されたリード線の周囲からリード線を設けた面と反対側の面に延長させて該面の導電層とリード線とを電気的に接続させるとともに、該導電性接着剤にてリード線の水晶体振動子への固定を補強せしめることを特徴とする水晶振動子のリード線接続構造。

## 3. 発明の詳細な説明

本発明は水晶振動子のリード線接続構造特に音差形水晶振動子のリード線接続構造に関する。

最近、水晶振動子を発振源として使用した腕時計が発売されている。この腕時計用の水晶振動子は屈曲振動の水晶板を使用した音差形水晶振動子

である。該音差形水晶振動子は同一振動周波数のものでも、屈曲振動する音差部分の長さや幅の比が一定であれば、その形状は大きくも小さくも出来ることから、16 KHz と比較的振動数が高くとも腕時計の内部に収納できるような、たとえば全長が数mm程度、横幅が数分の1mm程度のものが製造されている。この水晶振動子は、薄い水晶板をフォトリソ法にてエッチングして不要部分を取除き、水晶振動子本体を形成した後、その表面所定部分に金属薄膜の電極を形成し、基部に設けた電極パッドに外部リード線を接続する。第1図はこの種水晶振動子のリード線接続部を示す断面図である。水晶振動子の基部1の主面表側に電極パッド2と3を並設してこれらを同面に設けた電極と接続させるとともに、主面裏側には同表側の電極と対向させて電極を設けてこれら電極から引出導体4、5を基部1の裏面に導出する。そして、電極パッド2と引出導体4とを基部側面に蒸着した金属薄膜6にて接続し、電極パッド3と引出導体5とを同じく金属薄膜7にて接続する。

その後電極パッド2と電極パッド3の上にそれぞれリード線8と9を配置した後加熱し、リード線8、9の表面に塗布された金属を溶融させてリード線8、9を電極パッド2、3に導付けする。

ところで、上述の如き従来の水晶振動子は、リード線が電極パッドに導付けされただけであるので、リード線と電極パッド間の接合強度が弱く、強い振動・衝撃が水晶振動子に加えられるとリード線が電極パッドから分離してしまうことがある。又、電極パッド2、3、引出導体4、5、金属薄膜6、7は金属を蒸着させて形成されるため、蒸着時に角部10a～10d部分には平坦部分よりも薄く金属が蒸着されるかあるいはほとんど蒸着されないことがある。このため、電極パッド2、3、と引出導体4、5、との間の電気的な接続が不安定になったり、さらには導通が得られないこともあり、水晶振動子の製造時の歩留りを低下させたりあるいは経年変化により可動部分が断線することもあることで水晶振動子の信頼性を低下させるという欠点もあつた。

(3)

パッドプラストなどの手段により粗面に形成され、その後金(Au)メッキが施こされる。次いで、第4図に示すように、水晶振動子をシリコンゴムからなる基台12の上に配置した後、やはりシリコンゴムからなる押棒13にてリード線81と91を電極パッド2、3表面に強く押し付けてリード線の粗面に形成された面を電極パッド2、3に接触させる。この動作により、リード線81、91の粗面に形成された部分の小さな突起は電極パッド表面に喰い込んでリード線と電極パッド間は完全に電気的に接続される。そしてリード線を電極パッドに押し付けた状態で全体を120℃～150℃に30分程度加熱してエポキシ樹脂接着剤11を固化させる。このようにエポキシ樹脂の硬化によりリード線81、91と電極パッド2、3との電気的な接続は完全に保持されるほか、エポキシ樹脂接着剤11がリード線81、91を水晶振動子11に強固に固着する。

押棒13による押圧を止め、基台12から水晶振動子11を取外した後、第5図に示すように、リ

(5)

本発明は上述の如き従来の欠点を改善する新規な発明であり、その目的は水晶振動子の表面側と裏面側にある導電層を電気的に結合する導電路を有しかつ電極パッドにリード線を接続する水晶振動子において、リード線を水晶振動子に強固に固定でき、しかも完全な電気的な導通をもつて表裏面の導電層を接続できるような水晶振動子を提供することにある。

次に、本発明の実施例を、図面を用いて詳細に説明する。

第2図は水晶振動子11の基部に金(Au)からなる電極パッド2、3、と引出導体4、5と金属薄膜6、7を設けた状態を示した断面図である。次に第3図に示すように、電極パッド2及び3の上に未硬化のエポキシ樹脂接着剤11を塗布する。なお、この接着剤は絶縁性のものである。この後電極パッド2と3の上にそれぞれ表面に金(Au)メッキを施とした断面方形のリード線81、91を配設する。このリード線81、91は銅(Cu)製であり、この電極パッドと接する面はあらかじめサ

(4)

ード線81の上部から側面を通つて裏面の引出導体4に至る部分に導電性接着剤14を塗布し、さらにリード線91の上部から側面を通つて裏面の引出導体5に至る部分に導電性接着剤15を塗布した後、加熱により導電性接着剤14と15を固化させる。この導電性接着剤は、エポキシ樹脂接着剤の中に銀(Ag)微粉末を混和させたものである。この導電性接着剤の塗布によりリード線81、91と裏面の引出導体4、5との電気的な接続が完全になされるほか、第6図にも示したように、この導電性接着剤14、15がそれぞれリード線81、91を取り巻くように塗布されているので、リード線81、91の水晶振動子11への固着がこの導電性接着剤により補強される。第7図は水晶振動子11の基部に金(Au)からなる電極パッド2、3と引出導体4、5と金属薄膜6、7を設け、さらに電極パッド2と3の上にそれぞれインジウム層16、17を付着させた状態を示す断面図である。次に第8図に示すように、表面にメッキによる金(Au)層、22、92を施したリード線18、19

(6)

を電極パッド2、3上に載置し、図には示していないが、リード線18、19を電極パッド2、3に押しつけた状態のまま、全体を約550℃に加熱する。この加熱工程によりインジウムがリード線18、19の表面にメッキした金属82、92と電極パッド2、3に拡散して第9図に示すように、リード線18、19は電極パッド2、3に溶け込まれる。なお、20および21はインジウムと金の合金層である。この状態から第10図に示すように、リード線18の上部から側面を通過して裏面の引出導体4に至る部分に導電性接着剤14を塗布し、さらにリード線19の上部から側面を通過して裏面の引出導体5に至る部分に導電性接着剤15を塗布した後、加熱により導電性接着剤14、15を固化させる。なお、第9図に示すように、リード線と電極パッドとを溶け付けた後、第11図に示すように、リード線18、19との間に絶縁性のエポキシ樹脂接着剤22を塗布しこれを固化せしめた後、第12図に示すように、導電性接着剤23、24を塗布してリード

(7)

線18、19と引出導体4、5とを電気的に接続することができるが、このようにリード線18、19の間に絶縁性のエポキシ樹脂で埋めれば、導電性接着剤23、24を塗布したとき、これらがリード線18、19間に流れ込んでこれらを短絡させるような心配は起らない。

このようにして製造された水晶振動子は、第2区～第6区を用いて説明した実施例と同様、導電性接着剤14、15、22、23がそれぞれリード線と引出導体間の電気的な接続を完全にすれば、リード線が水晶振動子への固着が、この導電性接着剤により補強される。

以上詳細に説明したように、本発明は水晶振動子の表面側と裏面側に在る導電層を電気的に結合する導電層を有しかつ電極パッドにリード線を接続する水晶振動子において、導電性接着剤にてリード線と電極パッド間を固着せしめ、かつこの導電性接着剤を水晶振動子の裏面側の導電層にまで延長させて塗布固化させているので、リード線が導電性接着剤により水晶振動子に強固に固着さ

(8)

れるほか、リード線が電極パッドと裏面側の導電層と完全に電気的に接続されるため、従来の水晶振動子よりも大きな振動や衝撃を加えても水晶振動子本体がリード線から離れるような事故は起らない。したがって、本発明に係る水晶振動子は従来のものに比べて信頼性が増すなど、多くの効果を有するものであり、振動や衝撃が多く加わる腕時計用の音差形水晶振動子に適用して特に有効である。

#### 4 図面の簡単な説明

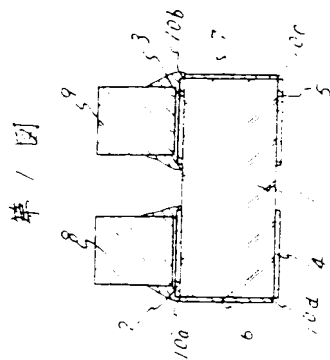
第1図は従来型的水晶振動子を示す断面図、第2図乃至第5図は本発明の第1実施例に係る水晶振動子を製造する工程断面図、第6図は斜視図、第7図乃至第10図は同第2実施例に係る水晶振動子を製造する工程断面図、第11図及び第12図は同第3実施例に係る水晶振動子を製造する工程断面図である。

図中、1は基部、1'は水晶振動子、2及び3は電極パッド、4及び5は引出導体、6及び7は金属薄膜、8及び9はリード線、10a乃至10dは角

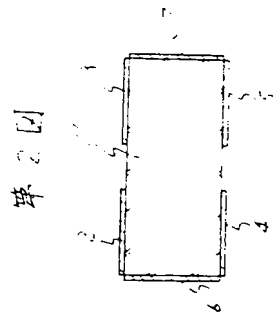
(9)

特許出願人 日本電波工業株式会社

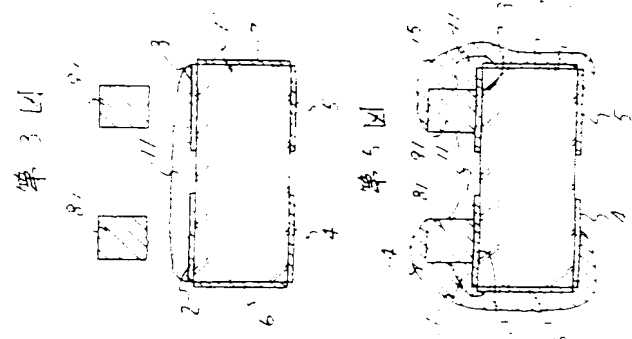
代理人 井理士 辻 實 外1名



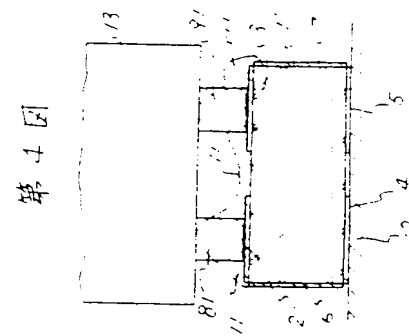
第1図



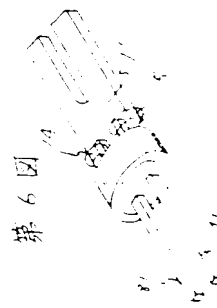
第2図



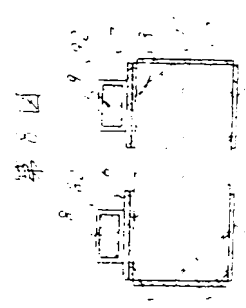
第3図



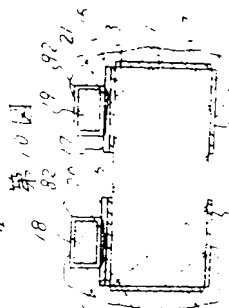
第4図



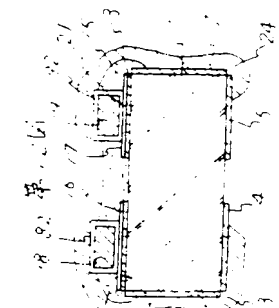
第5図



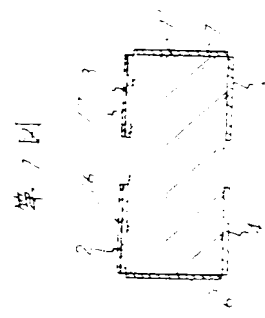
第6図



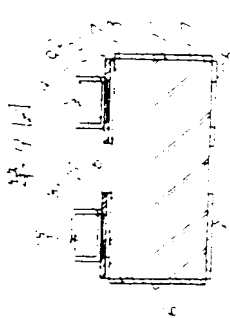
第7図



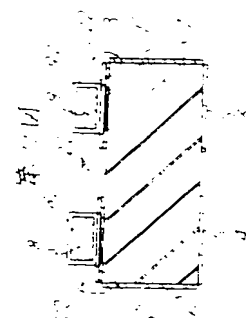
第8図



第9図



第10図



第11図

手続補正書(方式)

昭和五十五年十月三日

特許庁長官 島田 春樹 殿

1. 申出の表示

特許 55 年 特 許 第 107361 号

2. 発明の名称 エレクトロニック  
水晶振動子のリード接続機構

3. 補正をする者

特許出願人

シヤタケニシハク  
東京都渋谷区西原 1 丁目 2 番 2 号

ニホンデンギ工業株式会社  
日本電波工業株式会社

代表者 タケノチノリ  
竹 内 正 道

4. 代理人

〒101 東京都千代田区神田小川町 3-14

第 1 万水ビル

氏 名 (7840) 井理士 広

5. 補正命令の日付 昭和55年10月3日(発送日昭和55年10月28日)

6. 補正により増加する発明の数

7. 補正の対象 明 細 書



8. 補正の内容 明細書の浄書(内容に変更なし)  
別紙のとおり